

LA RECHERCHE AGROFORESTIERE AU BURUNDI

Par: P.GUIZOL *

Résumé: P. GUIZOL

L'ISABU a un double rôle: c'est à la fois un centre technique et un centre de recherches appliquées: il doit, pour servir aujourd'hui, capitaliser les informations disponibles pour pouvoir les transférer vers les utilisateurs; mais il doit pour servir demain, prévoir les questions du futur et se préparer à y répondre en installant de suite un dispositif approprié de recherche.

L'amélioration végétale à la Division Sylvicole de l'ISABU se fait avec la précieuse collaboration des banques de graines internationales. C'est un préalable au développement de l'Agroforesterie.

La recherche sur les techniques agroforestières est là pour améliorer et contrôler le bon fonctionnement des systèmes qui seront proposés en milieu rural.

* Responsable de la Division Sylvicole de l'ISABU
Projet Fac "Appui à la Division Sylvicole".

1 LE ROLE DE L'ISABU EN MATIERE DE RECHERCHE AGROFORESTIERE

L'ISABU est non seulement un centre de recherche mais aussi un lieu où :

- Nous capitalisons l'information provenant des projets des diverses régions du BURUNDI.

- Nous transférons des informations provenant de centres de recherche étrangers vers des projets du BURUNDI.

- Nous transférons des informations d'un projet à l'autre à l'intérieur même du BURUNDI.

- Nous nous livrons parfois à de la recherche appliquée quand nous n'avons pas d'autres moyens pour acquérir les renseignements que nous demandent les projets.

Il est bien évident qu'il serait peu efficace d'essayer de tout découvrir par nous mêmes. L'exploitation des connaissances disponibles est une priorité. En cela, l'ISABU est plus un centre technique qu'un centre de recherche. En pratique, il est les deux, car malgré des banques de données internationales de plus en plus puissantes, il reste de larges domaines où nous devons faire appel à de la recherche sur place au BURUNDI :

- L'amélioration du choix des espèces passe nécessairement par des essais dans des sites représentatifs de chaque région du BURUNDI, et le plus sûr et le plus simple c'est de réaliser ces essais au BURUNDI même dans chaque région plutôt que de se fier à des essais de Tasmanie septentrionale où les conditions du milieu sont probablement différentes.

- La mise au point de certaines techniques agroforestières spécifiques au BURUNDI que l'on souhaiterait promouvoir nécessite aussi des recherches sur place comme nous le verrons plus loin.

2 L'AMELIORATION VEGETALE

Le nombre de facteurs et leur combinaison qui influencent la bonne croissance d'une espèce d'arbre est telle qu'il est encore impossible de prédire avant tout essais le comportement d'une espèce dans un endroit donné. Quelques critères simples (altitude, nombre de mois secs, gelées, rythme des saisons) tirés de banques de données permettent d'orienter le choix des espèces à essayer.

Mais avant de proposer à des projets une espèce, il faut toujours passer préalablement par des essais. Plus, l'espèce est longévive, plus les risques de variations climatiques sont grands et plus l'espèce doit être solidement adaptée au milieu. Plus l'espèce est longévive et plus la recherche est longue et nécessaire.

2.1 Les étapes de L'amélioration végétale.

2.1.1 L'élimination.

Nous utilisons soit des parcelles de comportement, soit des essais d'élimination. Dans les deux dispositifs, le but principal est de vérifier que l'espèce considérée est adaptée au milieu et de juger de son comportement.

La parcelles de comportement est un dispositif léger (une cinquantaine d'arbres au minimum), une étape préliminaire qui permet d'éviter de ne pas s'engager dans un essai lourd quand on ne connaît absolument rien encore à l'espèce.

Nous avons imaginé divers types d'essais d'élimination qui permettent de connaître le comportement pour un usage pré-déterminé. Par exemple pour des arbustes qui seront mis en place en haies on étudiera :

- Le comportement à forte densité.
- La réponse à la coupe des tiges.
- La réponse au cernage des racines.
- La capacité à s'associer avec des herbes.

2.1.2 La sélection : l'aide des banques génétiques internationales.

Il existe divers niveaux de sélection :

- Niveau espèces
- Niveau provenances

Les pays en voie de développement bénéficient maintenant des travaux des centres de recherches qui collectionnent dans les pays d'origines les provenances des espèces utiles en agroforesterie.

Le CTFT pour l'*Acacia albida*, les espèces du genre *Eucalyptus*, l'*Acacia mangium*, le CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization) pour les *Acacias* australiens, ou encore comme dans l'exemple que nous allons prendre plus bas l'Oxford Forestry Institute pour le *Gliricidia sepium* sont des banques de graines; elles distribuent des lots de semences accompagnés de protocoles aux centres de recherches tels que le nôtre et collectent les résultats en retour. Ce sont des échanges à bénéfices réciproques. Nous n'avons pas les moyens de faire nos propres expéditions en Amérique du Sud pour aller chercher des semences, ces centres n'ont pas une structure suffisante pour pouvoir suivre des essais au BURUNDI.

Ainsi, en 1987 L'OFI a proposé un essai de *Gliricidia sepium*. Cette espèce à croissance très rapide et fixatrice d'Azote fournit du fourrage, du bois et s'associe facilement aux cultures. Ses caractéristiques nous intéressaient pour réaliser des haies anti-érosifs sur les premiers contreforts du MUMIRWA.

L'OFI proposait 30 provenances récoltées en Amérique centrale du Mexique à la Colombie : 146 essais, dont trois au BURUNDI, dans 46 pays ont été installés. Nous avons choisi 21 provenances en tenant compte des caractéristiques écologiques des aires d'origine et celles des sites que l'on voulait étudier au BURUNDI :

- 8 provenances ont été essayées au Moso et à Kanyosha
- 12 provenances ont été essayées à Gihanga.

L'intérêt d'étudier les provenances systématiquement est bien connu de tous ceux qui travaillent en sélection.

A Gihanga ont produit 3 fois plus de matière verte et de bois avec la provenance n° 8 par rapport à la provenance n° 3. De plus, on s'aperçoit que certaines provenances produisent plus de feuilles ou bien plus de bois et l'on pourrait les spécialiser en fonction des usages principaux attendus (tuteurs pour haricot, fourrage, bois de feu).

Enfin, on a trouvé que ce sont les provenances du Honduras, du Nigeria et du Guatemala qui sont les plus productives au BURUNDI (Voir carte) .

2.2 Eliminer, Améliorer pourquoi faire ?

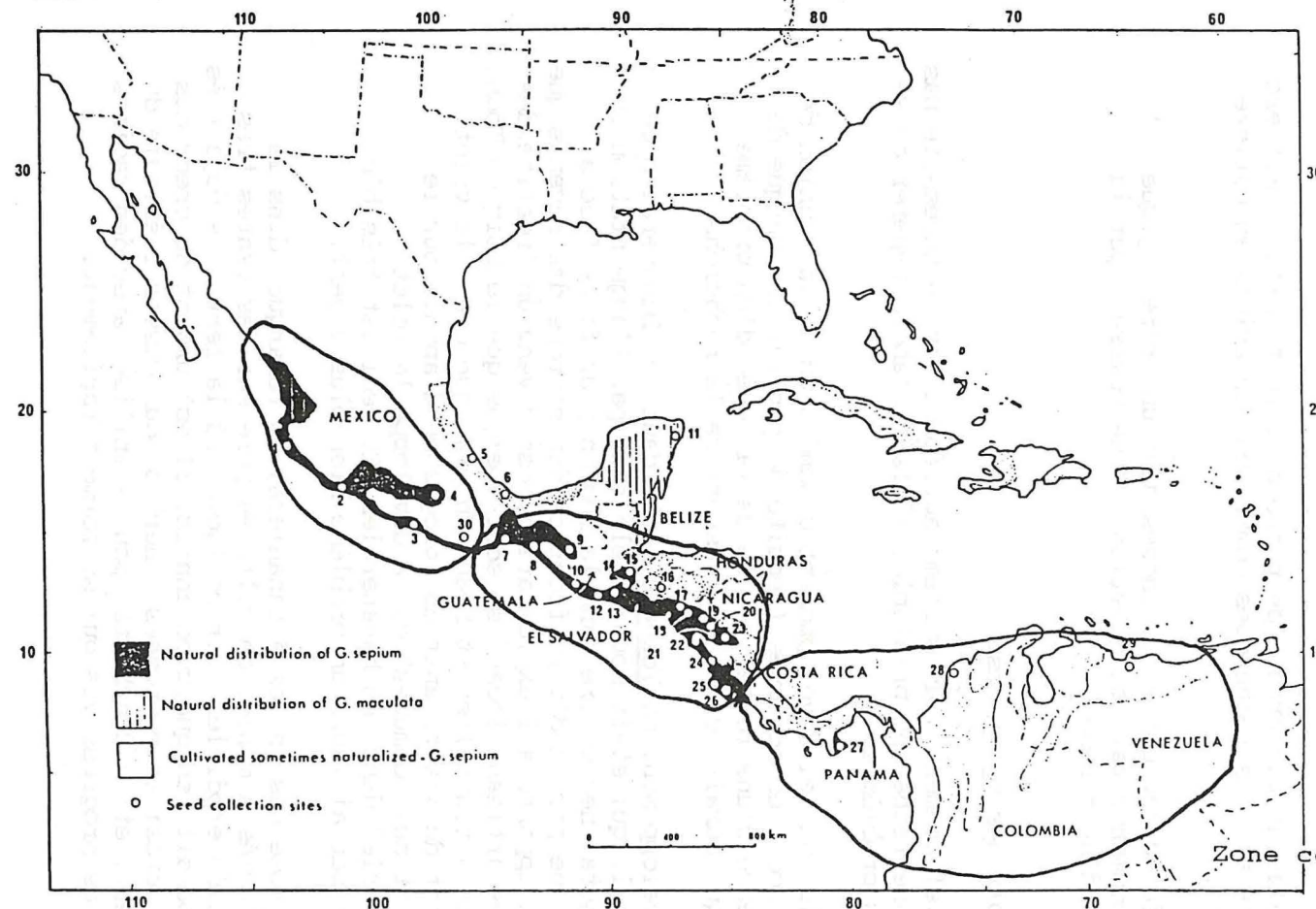
Nous avons commencé ce travail de sélection dès le début du programme de recherche agroforestière à l'ISABU, en 1984. Cette tâche nous paraissait et nous paraît toujours être la plus urgente à deux titres :

- C'est la plus longue à mener, donc il fallait s'y attaquer au plus tôt.

- Sans espèces bien adaptées qui "poussent" nous n'avions aucune chance de promouvoir l'agroforesterie : c'était une condition nécessaire.

Les résultats apparaîtront au niveau des projets sur de petites fiches que nous avons commencé à rédiger. Nous espérons avec le temps pouvoir être de plus en plus précis quant au choix des provenances et aux fournisseurs que nous pourrions conseiller.

MAP 1 TENTATIVE DISTRIBUTION of GLIRICIDIA SEPIUM & LOCATION of SEED COLLECTION SITES



RESULTATS DE L'ESSAI
DE PROVENANCES DE
GLIRICIDIA SEPIUM (GIHANGA)

Zone centrale : Guatemala
Nicaragua
Honduras | très bon

Zone Sud : Costa Rica
Panama
Colombie
Venezuela | mauvais

Zone Nord Mexique : mauvais

Plus tard, quand nous serons plus avancé, nous organiserons des vergers à graines pour les espèces les plus utiles au BURUNDI.

Mais la sélection n'est qu'une condition nécessaire...

3 LA RECHERCHE SUR LES TECHNIQUES AGROFORESTIERES.

3.1 Le manque de protocoles agroforestiers.

Il existe peu d'études qui concernent l'association de deux cultures de genres très différents. Ces études sont complexes car elles font intervenir un grand nombre de facteurs

Nous n'avons pas trouvé de protocoles tout faits en matière de recherche sur les techniques comme nous en avons en matière de sélection.

Il a fallu reprendre les choses dans un ordre logique : la recherche commence par des questions et se poursuit par la formulation d'hypothèses...

3.2 Le choix des priorités.

Le développement d'un système agroforestier ne nécessite pas forcément une recherche préalable, il faut d'abord repérer où se situent les problèmes.

Parfois, un tel développement dépend plus de la réunion de conditions socio-économiques (densité de population, manque de bois, présence d'une route...) que de la levée d'un problème technique qui aurait pu être du ressort de la recherche.

Le développement du Toona ciliata dans les bananeraies de la région d'Isale qui était souhaitable tant par l'augmentation du couvert végétal nécessaire dans la région pour faire face à l'érosion, que par la diversification des sources des revenus que cette arbre apporte à l'exploitation, est devenu une réalité dès lors que les artisans locaux se sont aperçus que le bois de Toona était facile à travailler et beau. En pratique c'est le volet développement de l'artisanat du "programme d'appui pour le développement des communes" qui a développé le volet "agroforesterie" dans les bananeraies. Et ceci est très bien, nous avons par ailleurs un problème bien plus urgent:

A l'opposé des faciès à bananiers, on remarque dans la région un faciès à manioc en cultures pure sur des pentes très fortes et très érodibles. Sur ce faciès où la fertilité déjà très faible disparaît en quelques années, il est urgent de créer des lignes anti-érosives composées d'herbes pour casser l'énergie du ruissellement, et d'arbustes pour stabiliser avec des racines les terrasses progressives qui se forment rapidement.

Un tel système n'est pas simple à faire "passer" car en première analyse ces haies occupent de la place prise sur les cultures et ont probablement un effet dépressif sur la production des lignes de cultures adjacentes.

Par ailleurs, ce système mérite un effort de recherche:

- Ces grandes surfaces de manioc sont aussi de grandes surfaces de ruissellement intenses responsables des effets spectaculaires de l'érosion, en aval, à Bujumbura.

- Avec les techniques culturales actuelles, ces sols disparaissent en 2-3 ans réglant très momentanément pour les paysans qui les mettent en culture, le problème de manque de terres.

C'est ce travail réalisé à KANYOSHA, juste au dessus de BUJUMBURA que nous allons détailler:

3.3 Les conditions du milieu.

3.3.1 Physiques et humaines.

- Pentes fortes
- Forte population
- Mise en cultures récentes (pas de traditions) en liaison avec la pression sur les terres.
- Zone marginale à l'exploitation - culture de sécurité.

3.3.2 Données agronomiques.

- Sols très pauvres
- Culture de manioc sur buttes individuelles
- Peu d'élevage, et uniquement du petit élevage.
- Quelques arbustes rares.

3.3.3 Contraintes.

- Erosion intense par ravinement
- Erosion par glissement
- Pénurie de paille pour les caféiers proches : on assiste à une sorte de pillage de la maigre couverture végétale encore survivante.
- Pénurie de tuteurs pour haricot
- Pénurie de bois de feu et de construction
- Manque de fourrage pour le petit élevage.

3.4 Le système agroforestier proposé.

Nous proposons de réaliser des haies productives composées d'herbes et d'arbustes. Les herbes sont destinées à freiner le ruissellement et à limiter le ravinement. Sur le plan de la production ces herbes fournissent principalement de la paille soit pour placer sur les caféiers, soit pour placer sur les champs de manioc. Elles pourront produire aussi du fourrage selon les besoins de l'exploitation.

Les arbustes choisis dans le groupe des légumineuses pour bénéficier de la fixation de l'azote auront pour intérêt principal la fixation par leurs racines des terrasses progressives qui se formeront en amont des haies herbacées. Ces arbustes pourront fournir de façon secondaire des tuteurs pour haricots, du fourrage, du bois pour contrôler l'érosion au niveau des ravines ou du bois de feu. Nous avons remarqué que dans la région le moindre buisson est exploité.

Nous comptons sur les produits des haies pour motiver les paysans à en créer sur les courbes de niveau, tous les 15 m, dans le sens de la pente.

3.5 La recherche

3.5.1 Hypothèses.

On suppose en créant ce système que :

1- Les haies composés d'arbustes sont efficaces pour lutter contre l'érosion.

2- Les arbustes ne nuisent pas à la production agricole entre les haies.

3- Les arbustes peuvent s'associer à des herbes.

4- Ces haies fournissent une production qui sera appréciée par les paysans.

3.5.2 Objectif des essais.

- Trouver des espèces arbustives qui vérifient les hypothèses précédentes.

- Pour chaque espèce trouver la gestion optimale des arbustes qui vérifient au mieux les hypothèses précédentes.

3.5.3 Contraintes.

- Les essais en milieu rural sont difficiles à suivre ; mais l'on souhaite se rapprocher des conditions des paysans.

- Les terrains d'expérimentation sont :

- . Rares et petits
- . En pente
- . Sur collines (problème d'exposition)

- Pour connaître la meilleure gestion il faut faire des essais réunissant différents paramètres (hauteur-fréquence-densité) pour étudier leurs interactions; cela suppose de réaliser de nombreux traitements pour chaque espèce.

- Peu de haies vives existent dans le MUMIRWA. Ce système nouveau doit être performant pour être accepté.

3.5.4 Stratégies de recherche et plan d'étude.

Eviter les essais de grandes surfaces ; pour réduire la taille des essais, la comparaison des performances des espèces se fera dans un dernier temps, au stade "essais de démonstration" ou de "confirmation" ou "best bet".

Un ensemble d'essais de petites tailles permettent, dans un premier temps, d'observer un grand nombre d'espèces : ce sont des essais d'ELIMINATION. (voir chap. 3) .

Pour chaque espèce présélectionnée, on réalise un essai de GESTION de taille plus grande. Ces espèces sont déjà bien connues, ou repérées par les essais d'élimination. C'est ce dernier type d'essais que nous allons détailler.

Enfin, on souhaite que la taille de l'unité expérimentale soit représentative de la taille d'un champ de paysan. Cette exigence a l'inconvénient d'augmenter la taille de l'essai mais l'avantage inestimable de se rapprocher des conditions réelles.

3.5.5 Protocoles.

3.5.5.1 Les essais d'éliminations.

On répond aux hypothèses 3), 4).

Ces essais sont destinés à sélectionner les espèces adaptées aux conditions écologiques du Burundi en particulier à celles de Kanyosha (MUMIRWA) et à étudier leur comportement (floraison, faculté à rejeter, inoculation...) et faire une première évaluation de leurs potentialités agroforestières.

Il s'agit d'étudier le comportement d'arbustes à usages multiples (anti-érosif/productions diverses - fourrage - tuteurs - paillage) utilisés en haies. Les essais seront donc conduits en haies.

Les caractéristiques déterminantes de chaque espèce pour les usages prévus seront observées (comportement à forte densité de plantation/réponse à la hauteur de coupe/résistance au cernage/capacité à s'associer à des herbes).

Ces essais ont aussi pour fonction de préciser les paramètres à mesurer pour évaluer la productivité des haies.

3.5.5.2 Les essais de gestion et influence de la haie.

Objectifs : Il s'agit d'étudier dans des conditions proches des conditions de l'exploitation, l'effet de la haie et de sa gestion sur la productivité des cultures intercalaires.

Les haies sont disposées suivant les courbes de niveau et distantes de 15 m (dimension standard d'une parcelle cultivée). Sur l'espace inter-haies est disposée une culture (par ex manioc).

Facteurs étudiés sur la haie.

- Densité : 2 densités (d1, d2)
- Hauteur de coupe : 2 hauteurs (20 - 50 cm) (C1, C2)
- Fréquence de la coupe : 1 coupe/an - 2 coupes/an (f1, f2)

Protocoles.

- 1 espèce : par ex Calliandra calothyrsus
- 10 traitement : 2 densités 3
 2 hauteurs soit 2 = 8traitements
 2 fréquences
- + 2 témoins (Sans arbustes, sans herbe)

Résultats attendus.

(voir schéma).

4 CONCLUSION.

En matière d'agroforesterie, la recherche a deux rôles:

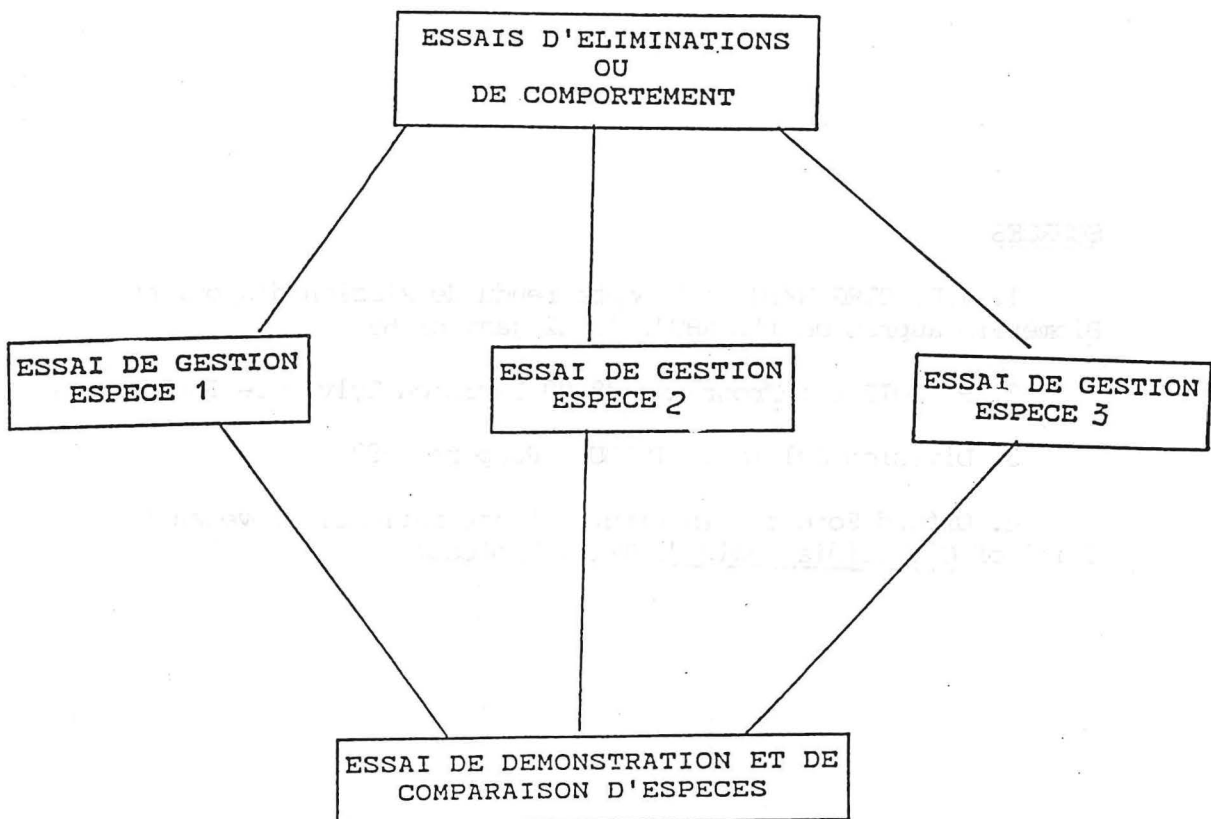
- Un rôle classique d'amélioration du matériel végétal toujours très utile au BURUNDI.
- Un rôle plus difficile mais essentiel de "contrôle" des systèmes proposés aux paysans, qui consiste à vérifier si ces systèmes fonctionnent bien comme leurs concepteurs l'attendent

et les améliorer si cela s'avère nécessaire: l'agroforesterie n'étant pas une religion, ses effets bénéfiques doivent être mesurables par les hommes.

SOURCES.

1. J.P. BERGONZINI : "Compte rendu de Mission d'Appui en Biométrie auprès de l'ISABU". 15-22 janvier 89
2. P. GUIZOL : Programme 88-89 Division Sylvicole ISABU
3. Division Sylvicole ISABU : Rapport 1987
4. Oxford Forestry Institute: "International Provenance Trial of Gliricidia sepium". Trial Protocol.

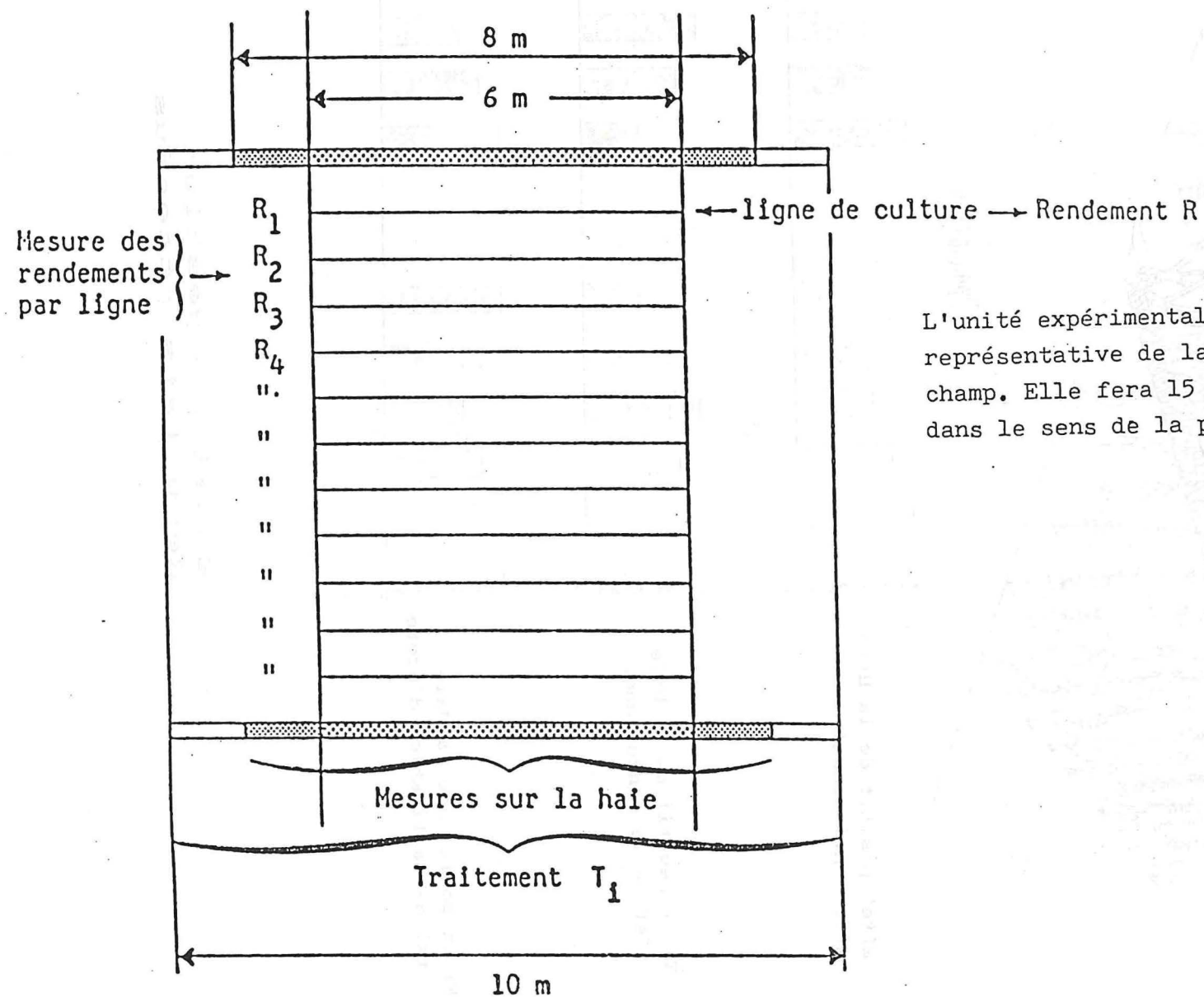
PROTOCOLES D'ESSAI POUR LE SYSTEME DE
L'ESCARPEMENT OCCIDENTAL A BANANIERES.



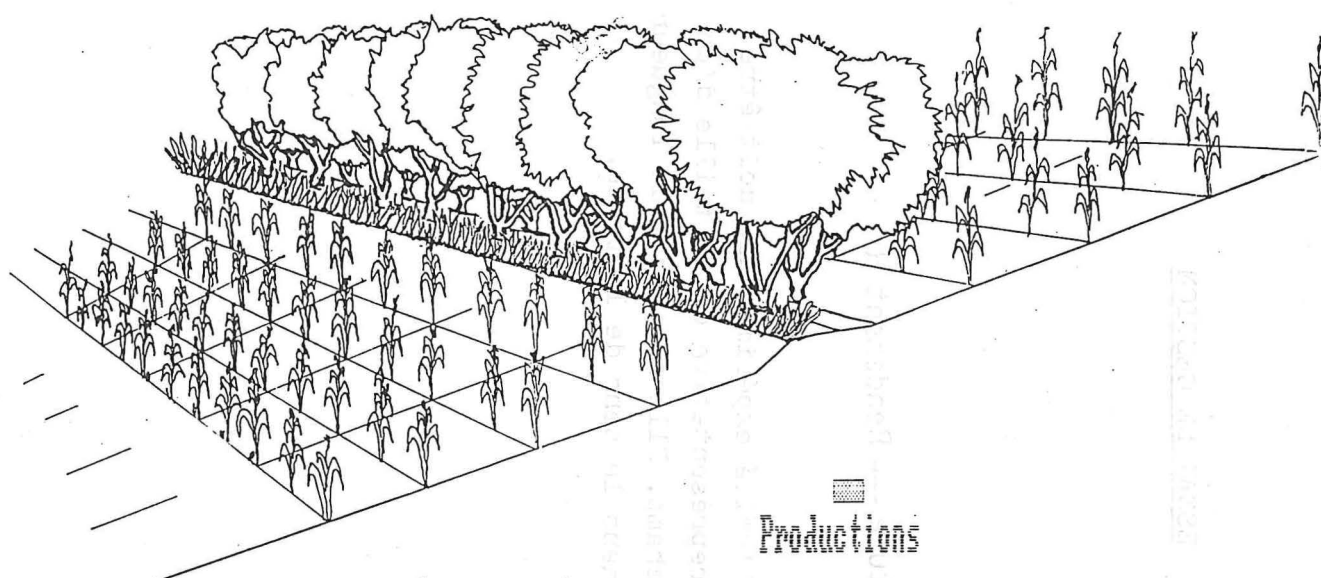
La comparaison entre deux espèces
se fait valablement au niveau des essais de
Démonstration, après la mise au point de la
gestion propre à chacune des
espèces.

Dimensions de la haie par traitement

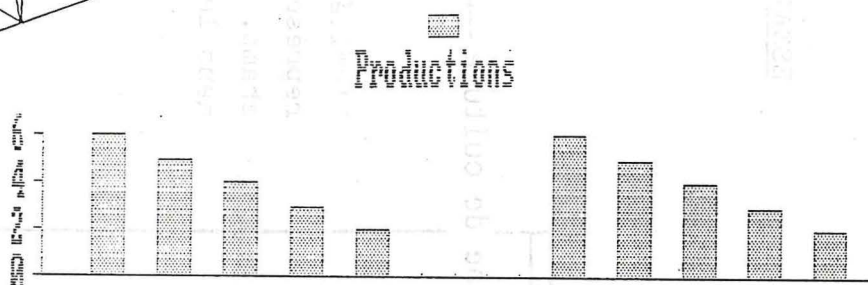
ESSAI DE GESTION



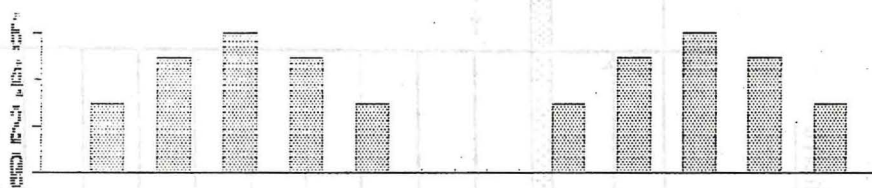
L'unité expérimentale doit être représentative de la taille d'un champ. Elle fera 15 m de longueur dans le sens de la pente.



Effet positif de la Haie
Effet anti-érosif



Effet négatif de la Haie
Effet de la concurrence



Effet positif de la Haie
Effet de la fixation d'azote



Essai de gestion
Résultats attendus